

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт управления бизнес-процессами и экономики
Кафедра «Экономика и международный бизнес горно-металлургического
комплекса»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Р. Р. Бурменко
подпись
« ____ » ____ 2016 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

38.03.02 Менеджмент

**Разработка и обоснование направлений улучшения природоохранной
деятельности с учетом зарубежного опыта производства (на примере
ОАО "Красцветмет")**

Руководитель _____ доцент, канд. экон. наук Р. Р. Бурменко
подпись, дата

Выпускник _____ К. А. Ягодкина
подпись, дата

Красноярск 2016
Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт управления бизнес-процессами и экономики
Кафедра «Экономика и международный бизнес горно-металлургического
комплекса»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Р. Р. Бурменко

подпись

« _____ » _____ 20__ г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы**

Студенту Ягодкиной Ксении Александровне

Группа ПЭ12-04 Направление (специальность) 38.03.02

Менеджмент

Тема выпускной квалификационной работы Разработка и обоснование направлений улучшения природоохранной деятельности с учетом зарубежного опыта (на примере ОАО «Красцветмет»)

Утверждена приказом по университету № 2764/с-а от 02.03.2016

Руководитель ВКР Р. Р. Бурменко, канд. экон. Наук, доцент кафедры
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР: общие сведения о предприятии ОАО «Красцветмет», отчетность предприятия, годовые отчеты для акционеров.

Перечень разделов ВКР: Природоохранная деятельность предприятий (обзор мировой и отечественной практики), анализ природоохранной деятельности на предприятии ОАО «Красцветмет», обоснование организационно - технических направлений использования отходов производства ОАО «Красцветмет»

Перечень графического материала: презентация, разработанная в Microsoft Office Power Point, в количестве 19 слайдов.

Руководитель ВКР

подпись

Р. Р. Бурменко
инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

К.А. Ягодкина
подпись, инициалы и фамилия студента

« ____ » _____ 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Природоохранная деятельность предприятий (обзор мировой и отечественной практики).....	8
1.1 Основные понятия природоохранной деятельности	8
1.2 Мировой опыт и практика природоохранной деятельности.....	11
1.3 Международные экологические организации	16
1.4 Формы компенсаций экологической опасности предприятий	21
2 Анализ природоохранной деятельности на предприятии ОАО «Красцветмет»	24
2.1 Анализ направлений природоохранной деятельности предприятия ОАО «Красцветмет»	24
2.2 Характеристика отходов аффинажного производства	33
3 Обоснование организационно - технических направлений использования отходов производства ОАО «Красцветмет».....	42
3.1 Перспективные направления деятельности предприятий в области охраны окружающей среды	42
3.2 Оценка эффективности совершенствования технологий переработки «богатых» солевых стоков аффинажного производства.....	45
3.3 Расчет затрат на мероприятия по усовершенствованию технологии переработки «богатых» солевых стоков аффинажного производства	52
3.4 Расчет эффективности проведения мероприятия по усовершенствованию технологии переработки «богатых» солевых стоков аффинажного производства	55
Заключение	62
Список использованных источников	64

ВВЕДЕНИЕ

По мере совершенствования современного производства, все большую актуальность приобретают проблемы разработки и внедрения малоотходных и экологически чистых технологий. Проблема сохранения окружающей среды остается актуальной как для отдельных стран, так и в глобальном масштабе. В зарубежных странах в последнее время становится популярным научный подход, согласно которому окружающая среда рассматривается как одна из форм природного капитала государства, в чем-то схожая с физическими или финансовыми основными средствами. Поэтому нанесение вреда окружающей среде равносильно уменьшению капитала, то есть в перспективе снижает приносимый им доход.

В ближайшее время в России планируется, принять комплекс мер, направленных на уменьшение объемов сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Министерство природных ресурсов и экологии РФ предлагает с 2020 года ввести ограничения на деятельность всех предприятий, которые не будут выполнять экологические нормы, и не будут принимать какие либо меры по наилучшему использованию ресурсов. Из мер экономического воздействия, министерство природных ресурсов, предлагает увеличение платы за негативное воздействие на экологию к 2017 году — в 2,7 раза, что серьёзно скажется на экономических показателях предприятия. [7] В связи с этим, экологически чистые технологии становятся экономически выгодными для предприятия, кроме того, они улучшают экологическую обстановку в зоне производства. Поэтому данная выпускная квалификационная работа является актуальной, так как связана с повышением эффективности природоохранных мероприятий, и, как следствие, уменьшением экологических платежей в ОАО «Красцветмет».

ОАО «Красноярский завод цветных металлов им. В. Н. Гулидова» — крупнейшее в мире предприятие, осуществляющее в промышленных масштабах аффинаж всех металлов платиновой группы, а также золота и

серебра. Экологические проблемы завода связаны со спецификой производства, в технологии которого используются и образуются химические продукты вредные для окружающей среды и человека.

Предприятие расположено в черте города, поэтому очень остро стоит проблема сокращения выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и доведение количества выбросов до установленных предельно допустимых норм. Рост объёма выпускаемой аффинажным производством продукции приводит к увеличению количества необходимых для их производства реагентов и, следовательно, отходов аффинажного производства. Вследствие этого с каждым годом происходит рост штрафов за негативное воздействие на окружающую среду, которые берутся из чистой прибыли предприятия.

Объектом исследования ВКР является производство ОАО "Красцветмет".

Цель ВКР заключается в повышении эффективности работы предприятия на основе управления процессом переработки отходов аффинажного производства.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- исследовать теоретические аспекты природоохранной деятельности предприятий, международный опыт и перспективные направления в области охраны окружающей среды;
- проанализировать источники образования и технологии переработки отходов;
- выявить направление по повышению эффективности природоохранных мероприятий;
- провести экономическую оценку принятого решения;
- рассчитать основные технико-экономические показатели аффинажного производства.

При освещении теоретических вопросов для раскрытия поставленных целей были использованы труды российских и зарубежных экономистов,

журнальные и газетные статьи, а также годовая отчетность металлургического предприятия ОАО «Красцветмет».

1 Природоохранная деятельность предприятий (обзор мировой и отечественной практики)

Разработка и внедрение малоотходных и экологически чистых технологий производства, рассматривается в настоящее время как стратегическое направление рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Природоохранная (экологическая) деятельность занимает важное место на всех уровнях управления экономикой: она выступает неотъемлемым слагаемым государственной политики и во все возрастающей степени учитывается в экономических механизмах функционирования предприятий.

Главным аналитическим и координирующим центром природоохранной деятельности в Российской Федерации является Государственный комитет по охране окружающей среды, основными направлениями деятельности которого являются: комплексное управление природоохранной деятельностью в стране; координация деятельности органов власти в этой области; утверждение нормативов, правил и стандартов по регулированию использования природных ресурсов и охране окружающей среды от загрязнения и др.

В рамках конкретного предприятия природоохранная деятельность должна быть включена в производственно-хозяйственную сферу предприятия. Эффект природоохранной деятельности каждого конкретного предприятия определяется в масштабах всего государства.

1.1 Основные понятия природоохранной деятельности

Природопользование – это непосредственное и косвенное воздействие человека на окружающую среду в результате всей его деятельности. Рациональное природопользование – планомерное, научно-обоснованное преобразование окружающей среды по мере совершенствования материального производства на основе комплексного использования не

возобновляемых ресурсов в цикле: производство – потребление – вторичные ресурсы при условии сохранения и воспроизводства возобновляемых природных ресурсов.

Главными направлениями природоохранной деятельности, обеспечивающими кардинальное решение многих проблем, являются предотвращение деградации природной среды путем развития экологически чистых технологий и производств, а также удовлетворение потребностей в природных ресурсах на основе производства заменителей природных материалов, использования нетрадиционных и неисчерпаемых видов энергии. [16]

Основополагающими принципами природоохранной деятельности предприятий служат:

- рациональное природопользование и максимально возможное снижение отходов;
- внедрение замкнутых технологических циклов, энергосберегающих технологий, вторичное использование материалов в производственном процессе;
- сокращение выбросов вредных веществ на всех стадиях производственного цикла.

Наиболее характерными видами природоохранной деятельности предприятий являются: охрана земельных ресурсов и недр; охрана водных ресурсов; охрана атмосферного воздуха; охрана биоразнообразия и ландшафтов, включая лесные ресурсы, флору и фауну; специальные природоохранные мероприятия (борьба с отходами и вредными растениями, санитарно-эпидемиологические меры, сокращение выбросов в атмосферу и стоков в естественные водоемы и др.); организация управления и контроля в области природоохранной деятельности предприятия.[1]

Одной из важнейших составных частей природоохранительного законодательства является система экологических стандартов. Ее

своевременная научно обоснованная разработка является необходимым условием практической реализации принимаемых законов, так как именно на эти стандарты должны ориентироваться предприятия-загрязнители в своей природоохранной деятельности. Несоблюдение стандартов влечет за собой юридическую ответственность.

Под стандартизацией понимается установление единого и обязательного для всех объектов данного уровня системы управления норм и требований. Стандарты могут быть государственными (ГОСТы), отраслевыми (ОСТы) и заводскими. Системе стандартов по охране природы присвоен общий номер 17, который включает несколько групп в соответствии с охраняемыми объектами. Например, 17.1 означает «Охрана природы. Гидросфера», а группа 17.2 — «Охрана природы. Атмосфера» и т. д. Этот стандарт регулирует различные стороны деятельности предприятий по защите водных и воздушных ресурсов, вплоть до требований к аппаратуре для наблюдения за качеством воздуха и воды. [16]

Важнейшими экологическими стандартами являются нормативы качества окружающей среды — предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в окружающей среде.

ПДК утверждается для каждого из наиболее опасных веществ в отдельности и действует на территории всей страны.

В последнее время ученые утверждают, что и соблюдение ПДК не гарантирует сохранения качества среды на достаточно высоком уровне хотя бы потому, что влияние многих веществ в перспективе и при взаимодействии друг с другом еще слабо изучено.

На основе ПДК разрабатываются научно-технические нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ в атмосферу и сбросов (ПДС) в водный бассейн. Эти нормативы устанавливаются индивидуально для каждого источника загрязнения с таким расчетом, чтобы совокупное воздействие на окружающую среду всех источников в данном районе не приводило к превышению ПДК. [2]

Из-за того что количество и мощность источников загрязнения меняются с развитием производительных сил района, приходится периодически пересматривать нормативы ПДВ и ПДС.

Выбор наиболее эффективных вариантов природоохранной деятельности на предприятиях должен осуществляться с учетом необходимости соблюдения нормативов.

1.2 Мировой опыт и практика природоохранной деятельности

Проблема сохранения окружающей среды и рационального использования природных ресурсов остается актуальной как для отдельных стран, так и в глобальном масштабе. В последнее время в зарубежных странах получил признание научный подход, согласно которому окружающая среда рассматривается как одна из форм природного капитала государства, в чем-то подобная физическим или финансовым основным средствам. Поэтому нанесение ущерба окружающей среде аналогично уменьшению капитала, в перспективе снижает стоимость периодически приносимых им процентов (или потока доходов). [21] В зарубежных странах накоплен большой опыт по стимулированию рационального природопользования и охраны окружающей среды. Механизм экономического стимулирования природоохранной деятельности в этих странах отрабатывается с начала века, и те модели, которые существуют в США, Японии, Западной Европе, – это результат многолетних поисков. Анализ их опыта необходим для выявления некоторых общих закономерностей, конкретных подходов к оптимизации природопользования и оценки их эффективности. Самый распространенный и значимый вид экономического стимулирования – взимание платежей за загрязнение. В странах Евросоюза используются платежи за загрязнение атмосферного воздуха, «шумовые загрязнения», на отходы нефтепродуктов, опасные и токсичные отходы, смазочные материалы, минеральные удобрения и пестициды и др. Так, в Германии (1969 г.), Франции (1981 г.) установлен

налог на смазочные материалы. В Норвегии и Швеции введен налог на минеральные удобрения и пестициды. В Австрии, Великобритании взимают налоги на пользование топливными и нефтяными продуктами, в Финляндии – на использование беззалоговой тары, не подлежащей повторному использованию, на смазочные материалы, сырую нефть и нефтепродукты. [4]

Также интересным является опыт экологического страхования, накопленный в зарубежных странах. В частности, в США специальные программы принимаются в целях предоставления страховых услуг в тех областях, где по каким-либо причинам трудно приобрести необходимое страховое покрытие. Такие программы не являются альтернативой традиционному страхованию. Скорее, они призваны решать проблемы «переходного периода», т.е. периода становления и развития соответствующего сектора рынка. Об этом свидетельствует опыт страхования подземных мощностей по хранению нефтепродуктов. Программы страхования более эффективны, если имеют дату окончания своего действия. Когда предельные сроки предъявления претензий не установлены, у фирм появляются стимулы отсрочить принятие мер по очистке, так как требования о возмещении затрат можно будет предъявить и позже. Кроме того, если в период действия программы произойдет новая утечка, то будет возможность покрыть и эти затраты за счет программы. Таким образом, сроки действия программы обуславливают временные границы для обнаружения и устранения имеющихся проблем и дают страховщикам четкий сигнал о наступлении времени резкого роста спроса на соответствующие страховые услуги. [10]

В России потребность в экологическом страховании появилась только с переходом на рыночные условия хозяйствования, поэтому на территории нашей страны, где расположены многочисленные объекты, представляющие серьезную экологическую опасность, экологическое страхование может стать эффективной системой финансирования мероприятий по защите окружающей среды.

Среди государств, добившихся заметных успехов в создании благоприятных в экологическом плане условий жизни для своих граждан, достойное место занимает Япония. Сформировав эффективную систему управления качеством природной среды, страна сумела не только отодвинуть угрозу экологического кризиса, но и существенно улучшить многие экологические параметры. Важную роль здесь сыграло гибкое использование экономических инструментов регулирования. Новая концепция взаимоотношений общества и природы в значительной мере сформировалась в Японии. При разработке данной концепции учитывается то, что среда и экономика неразрывно связаны между собой и хозяйственная активность улучшает человеческую жизнь только в том случае, если она сопровождается сохранением и защитой природы. Поэтому, по мнению японских экспертов, как отмечает И. Томилина, современная экономическая система должна быть «инкорпорирована» со средой. Нужно окончательно отказаться от точки зрения, что окружающая среда является «бесплатным товаром», который можно эксплуатировать бесконечно, и прийти к пониманию того, что она представляет драгоценный актив, который следует сохранить для следующих поколений. Это предполагает в свою очередь платность использования всех природных ресурсов и возложение финансового бремени по восстановлению среды на все общество.

Концепция взаимоотношений общества и природы опирается на модель экономики «замкнутого цикла», ориентированной на рециклирование производимой продукции. Основу экономики «замкнутого цикла» составляет политика «3R», выработанная Советом по промышленной структуре министерства экономики, торговли и промышленности Японии. «3R» означает взаимодействие трех ключевых процессов: – reduce – сокращение количества отходов, получаемых в процессе производства товаров; – re-use – повторное использование частей и компонентов товара; – recycling – повторное использование остатков продуктов в качестве сырья (собственно рециклирование). Большие надежды в плане реализации данной политики

возлагаются на внедрение концепции «расширенной ответственности производителя» (extended producer responsibility – ERP). Наглядным примером реализации данной концепции служит ряд законов, действующих в Японии. В соответствии с этими законами распределяются ответственность участников процессов и расходы на вторичное использование отдельных продуктов. В последнее 10-летие в Японии активно формируется новая сфера хозяйства – экологически бизнес (экобизнес), имеющий признаки нового, общественно необходимого и динамично развивающегося межотраслевого комплекса. Экологический, или «зеленый», бизнес – это оказание услуг в сфере сбора и утилизации отходов, экологического туризма, научно-исследовательских работ в сфере безотходных технологий, ресурсосбережения, производстве «экологически дружелюбных» товаров, оказание услуг по защите окружающей среды. Причем, экологический бизнес следует понимать не только как деятельность по созданию экологической защитной техники и технологии, которая способствует снижению загрязнения окружающей среды, но и как прибыльное производство необходимых обществу товаров и услуг с применением ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий. Президент предпринимательской организации «Сеть экобизнеса» Макото Андо выделяет ключевые понятия экобизнеса, или пять R: refine (очистка), reduce (сокращение), recycle (рециклирование), reuse (повторное использование), reconvert energy (реконверсия энергии). Так, автомобилестроительные фирмы разрабатывают и производят экологически чистые автомобили с электрическими и газолиновыми двигателями; изготовители канцелярских принадлежностей освоили выпуск продукции из рециклированных материалов; хорошо зарекомендовали себя на мировом рынке производители мусоросжигателей, воздухоочистителей и другого природоохранного оборудования. Появились энергетические компании, специализирующиеся на выработке энергии из нетрадиционных экологически чистых источников. [18]

В России появилась необходимость в создании более совершенного экономического механизма управления природоохранной деятельностью предприятий, который будет стимулировать развитие экологического бизнеса. [4] Фундаментом экологического бизнеса является концепция экологической эффективности (экоэффективность). Понятие «экоэффективность» означает идею получения большего количества товаров и услуг с минимальным расходом всех видов природных ресурсов. Причем, при расчете этого показателя следует учитывать затраты природных ресурсов, включая энергетические, на всех стадиях жизненного цикла продукции – от добычи природного сырья до производства, потребления и безопасной утилизации конечного продукта. Авторы концепции экоэффективности – специалисты института Вупертал из Германии считают, что именно такой подход приведет к снижению издержек производства, и будет способствовать изменению механизмов рынка и в конечном итоге приведет к сокращению производства материалоемких и энергоемких продуктов и создаст нишу для новых товаров, изготавливаемых по инновационным экологически чистым технологиям. Основным рычагом, который будет стимулировать развитие экологического бизнеса, авторы концепции экоэффективности видят в пересмотре действующей системы налогообложения. Они считают, что введение «зеленых» налогов на природные ресурсы и уменьшение за счет этого размеров налогов на доходы, будет способствовать более рациональному использованию природных ресурсов, позволит создать дополнительные рабочие места и значительно снизить загрязнение окружающей среды. Эксперимент по введению «зеленых» налогов в странах Европы начался еще в конце 20-го века. В Испании был введен налог на автомобили, загрязняющие окружающую среду, в Германии – на потребление энергии из углеводородного сырья, в странах ЕС и Японии – на выбросы парниковых газов, налоги на упаковку действуют в Финляндии, Германии и Норвегии. Они взимаются в зависимости от вместимости тары, от материала, из которого она

изготовлена, от способа дальнейшей утилизации. В развитых странах действует принцип ответственности производителей за весь жизненный цикл продукции, там природопользователи обязаны размещать на банковских депозитах средства, которые используются на рекультивацию нарушенных и загрязненных земель, а предприятия Японии даже ежегодно отчисляют 0,3 % от суммы продаж в специальный резерв на осуществление природоохранных мероприятий.

Таким образом, во многих экономически развитых странах (странах ЕС, США, Японии и др.) наблюдается ослабление административного регулирования охраны окружающей среды и усиление роли экономических рычагов управления. Роль экономических методов заключается в стимулировании природоохранной деятельности через поиск путей минимизации экономических затрат, которые несет государство и субъекты хозяйственной деятельности ради достижения желаемого состояния окружающей среды и ее отдельных компонентов. [21] Представляется, что рассмотренные тенденции в экологическом регулировании, применяемые в других странах, не должны остаться незамеченными специалистами – экологами в России, поскольку сегодня имеется возможность не только использовать уже апробированный на практике зарубежный опыт, но и включиться в разработку современных концепций отношений общества и окружающей среды.

1.3 Международные экологические организации

Международные организации позволяют объединить природоохранную деятельность заинтересованных государств независимо от их политических позиций, выделяя экологические проблемы из совокупности всех международных проблем. Россия активно участвует в работе многих международных экологических организаций.

Большой вклад в решение проблем охраны окружающей среды вносит ООН. В природоохранной деятельности участвуют все ее главные органы и специализированные учреждения.

Специализированные учреждения ООН в сфере охраны окружающей среды:

- ЮНЭП (от англ. UNEP — United Nations Environmental Program— Программа ООН по окружающей среде) осуществляется с 1972 г. и является основным вспомогательным органом ООН. Через Экономический и Социальный совет ЮНЕП ежегодно представляет доклады о своей деятельности Генеральной Ассамблее ООН.

- ЮНЕСКО (от англ. UNESCO — United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization — Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры) существует с 1946 г. с целью содействия миру и международной безопасности, сотрудничества между государствами в области просвещения, науки и культуры. Наиболее известным направлением в деятельности является научная программа «Человек и биосфера» (МАЕ), принятая в 1970 г.

- ФАО (от англ. FAO — Food and Agricultural Organization UN — Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН), образованная в 1945 г., занимается вопросами продовольственных ресурсов и развития сельского хозяйства в целях улучшения условий жизни народов мира.

- ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения), созданная в 1946 г., имеет главной целью заботу о здоровье людей, что непосредственно связано с охраной окружающей среды.

- ВМО (Всемирная метеорологическая организация) — учреждена как специализированное учреждение ООН в 1951 г., природоохранные функции которой прежде всего связаны с глобальным мониторингом окружающей среды, в том числе с оценкой трансграничного переноса загрязняющих веществ и с изучением воздействия на озоновый слой Земли.

- МОТ (Международная организация труда) — специализированное учреждение ООН. Создано в 1919 г. при Лиге Наций с целью создания безопасных условий труда и уменьшения загрязнения биосферы, возникающего часто из-за пренебрежительного отношения к производственной среде.

- МАГАТЭ (Международное агентство по атомной энергии) учреждено в 1957 г. Осуществляет свою деятельность по договору с ООН, но не является ее специализированным учреждением.

К международным региональным организациям, осуществляющим природоохранную деятельность не под эгидой ООН, относятся Евратом, Европейский совет, Европейское экономическое сообщество, Организация экономического сотрудничества и развития, Азиатско-Африканский юридический консультативный комитет, Хельсинкский комитет по охране Балтийского моря (Хелком).

В конце 90-х годов в мире насчитывалось несколько сотен (по разным данным 200—500) неправительственных международных организаций, включивших в свою деятельность природоохранные мероприятия, а также проявляющих интерес к экологическим проблемам.

- Международный союз по охране природы — МСОП (от англ. IUCN International Union for the Conservation of Nature) — создан в 1948 г. в Фонтенбло (Франция). Работа МСОП способствует реализации Вашингтонской конвенции о международной торговле дикими видами фауны и флоры (CITES). МСОП — инициатор ведения Красных книг.

- Всемирный фонд охраны дикой природы (от англ. WWF — World Wide Fund for Nature) — самая многочисленная частная международная экологическая организация, создана в 1961 г., объединяет 27 национальных отделений во всем мире (Российское представительство было открыто в 1994 г.), а также около 5 млн. индивидуальных членов. Деятельность фонда заключается в основном в оказании финансовой поддержки

природоохранным мероприятиям; в природоохранные проекты России уже вложено более 12 млн. долл. США.

- Международная юридическая организация (МЮО), созданная в 1968 г., уделяет большое внимание разработке правовых вопросов охраны окружающей среды.

- Римский клуб (РК) — международная неправительственная организация, которая внесла значительный вклад в изучение перспектив развития биосферы и пропаганду идеи необходимости гармонизации отношений Человека и Природы. Основная форма ее деятельности — организация крупномасштабных исследований по широкому кругу вопросов, преимущественно в социально-экономической области.

Членство в Римском клубе ограничено (100 чел.). Это люди, не занимающие официальные правительственные посты и не представляющие интересы каких-либо стран.

Римский клуб положил начало работам по исследованию проблем, названных «Глобальной проблематикой». Для ответа на поставленный вопрос ряду выдающихся ученых того времени была заказана серия «Докладов Римскому клубу» под общим названием «Трудности человечества». Полученные результаты прогнозирования перспектив развития мира по компьютерным моделям были опубликованы и обсуждались во всем мире.

В период с 1973 по 1980 гг. (годы расцвета деятельности и международного влияния Римского клуба) были подготовлены еще несколько докладов, в том числе Я.Тинбергеном (1977), Э.Ласло (1977). В 1978—1980 гг. обсуждались проблемы переработки отходов, использования энергии, организации общества, достижения изобилия и благосостояния. Важную роль сыграл доклад Боткина с соавторами «Нет пределов обучению» (1980).

В 1994 г. Э.Вайцзеккер с соавторами подготовили обстоятельный доклад «Фактор четыре», наметивший основные пути решения проблем

энергосбережения. В настоящее время Римским клубом продолжаются исследования современного состояния мира, в котором произошли фундаментальные перемены, особенно в геополитике, при этом экологическая ситуация на планете продолжает ухудшаться.

В работе Римского клуба участвовали и участвуют наши выдающиеся соотечественники. В разное время действительными членами клуба были академики Д.М. Гвишиани, Е.К. Федоров, В.Е. Примаков, А.А. Логунов, Ч. Айтматов, почетными членами — М.С. Горбачев и Б.Е. Патон.

- Международный экологический суд (МЭС) был учрежден по инициативе юристов на конференции в Мехико в ноябре 1994 г. В практической экологической деятельности мирового сообщества возникают споры, требующие соответствующего компетентного разрешения. Состав судей включает 29 юристов-экологов из 24 стран, в том числе представителя России.

Споры в Международном экологическом суде рассматриваются на принципах третейского суда. Стороны сами принимают решение об обращении в суд и выбирают из его состава трех или более судей для рассмотрения дела, которое проводится на основании международного права ОС, национального законодательства сторон и прецедентов.

К началу 1980-х годов было создано более десятка крупномасштабных моделей развития мира. Наиболее известны модели Дж.Форрестера, Д.Медоуза с соавторами, Месаровича-Пестеля, Глобал 2000, латиноамериканская, британская, японская и мировая (ООН).

ГРИНПИС (Greenpeace — «Зеленый мир») — независимая международная общественная организация, ставящая своей целью предотвращение деградации окружающей среды, создана в Канаде в 1971 г. Она насчитывает около 1,5 млн. членов, 1/3 которых — американцы. Гринпис имеет статус полноправного члена или официального наблюдателя в ряде международных конвенций по охране ОС; имеет отделения в 32

странах мира, в том числе в России его официальное представительство действует с 1992 г. [3]

Большинство международных неправительственных организаций занимается вопросами охраны отдельных природных объектов или видов природных ресурсов. К ним относятся Международный совет по охране птиц, Международная федерация по охране альпийских районов, Европейская федерация по охране вод и т.п.

1.4 Формы компенсаций экологической опасности предприятий

В настоящее время многие предприятия в силу технических и экономических причин не способны сразу уложиться в нормативы качества окружающей среды. Заккрытие такого предприятия или резкое ослабление его экономического положения в результате штрафных санкций тоже не всегда возможно по экономико-социальным причинам.

Одной из форм компенсации экологической опасности предприятий принято считать внесение платы за загрязнение окружающей среды, а также платежей за пользование природными ресурсами. Основной целью установления платежей за загрязнение является не только стимулирование рационального природопользования, но и создание системы экологических фондов, средства которых используются для улучшения экологической ситуации. [23]

В «Основах государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030 года», утвержденных Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 года отмечается, что экологическая ситуация в Российской Федерации характеризуется высоким уровнем антропогенного воздействия на природную среду и значительными экологическими последствиями прошлой экономической деятельности. Под воздействием высокого и очень высокого загрязнения атмосферного воздуха находится более 54 процентов городского населения в 40 субъектах Российской Федерации. Остается высоким объем сточных вод, сбрасываемых

в поверхностные водные объекты без очистки или недостаточно очищенных. Тенденция к ухудшению состояния почв и земель сохраняется практически во всех регионах. Возрастает количество отходов, которые направляются на размещение и не вовлекаются во вторичный хозяйственный оборот. При этом не соответствуют требованиям экологической безопасности условия хранения и захоронения отходов.

Снижение вредного воздействия на экологию возможно только за счет повышения эффективности использования природных ресурсов, которое должно включать в себя принципы безотходного производства. Сегодня в XXI веке только 15 - 30% сырья после его добычи и переработки доходит до потребителя в виде конечного продукта, поэтому во многих развитых государствах в разрез принципам рыночной экономики, директивными методами установлены высокие цены на захоронение отходов на специальных отвалах и хвостохранилищах. [19]

В ближайшее время в России планируется принять комплекс мер, направленных на уменьшение объемов сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.

Министерство природных ресурсов и экологии РФ предлагает с 2020 года ввести ограничения на деятельность всех предприятий, которые не будут выполнять экологические нормы, и не будут принимать какие либо меры по наилучшему использованию ресурсов. Из мер экономического воздействия, министерство природных ресурсов, предлагает увеличение платы за негативное воздействие на экологию с 2017 году — в 2,7 раза, а к 2020 году – в 10 раз, что серьёзно скажется на экономических показателях предприятия. В то же время плата для предприятий, переходящих на принципы наилучших доступных технологий с точки зрения экологии, будет снижаться на 70 процентов. [7] Данные преобразования в законодательстве с одной стороны будут повышать ответственность производства за ухудшение экообстановки в зоне своего существования и с другой стороны серьёзно скажутся на экономических показателях предприятий.

В связи с этим, экологически чистые технологии становятся экономически выгодными для предприятия, кроме того они улучшают экологическую обстановку в зоне производства.

2 Анализ природоохранной деятельности на предприятии ОАО «Красцветмет»

2.1 Анализ направлений природоохранной деятельности предприятия ОАО «Красцветмет»

Акционерное общество «Красноярский завод цветных металлов им. В.Н. Гулидова» — крупнейшее в мире предприятие, осуществляющее в промышленных масштабах аффинаж всех металлов платиновой группы, а также золота и серебра.

Сегодня общество — это современное предприятие с диверсифицированным производством. Основные бизнес направления: аффинажное производство, производство химических соединений из драгоценных металлов, ювелирное производство. Аффинаж благородных металлов не имеет аналогов в мировой практике.

В едином производственном организме стройно и четко взаимосвязаны все технологические переделы: от приемки сырья до получения готовой продукции, и далее — до использования части этой продукции для изготовления многих десятков наименований ювелирных изделий.

Основной продукцией предприятия являются металлы платиновой группы, золото и серебро в слитках, порошках и гранулах, химические соединения драгоценных металлов, каталитические системы для азотной промышленности, изделия из драгоценных металлов и их сплавов производственно-технического назначения, лигатуры для получения золотых ювелирных сплавов, электролиты радирования, ювелирные изделия из золота, серебра, платины и палладия, полуфабрикаты для ювелирной промышленности, лабораторные стандартные образцы. [6]

ОАО «Красцветмет» стремится не только расширить производство, упрочить свои позиции на рынке, но и прилагает большие усилия для реализации экологических программ, основными направлениями которых являются:

- минимизация воздействия на окружающую среду;
- рациональное использование природных ресурсов.

Экологические проблемы завода связаны со спецификой производства, в технологии которого используются практически все неорганические кислоты, соли этих кислот, щелочи, аммиачная вода, газообразный хлор.

Предприятие расположено в черте города, поэтому перед ним стоит проблема сокращения выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и доведение количества выбросов до установленных предельно допустимых величин.

Очистные установки постоянно совершенствуются, завод ежегодно вкладывает на усовершенствование газо- и водоочистного оборудования значительные суммы денег. Необходимо отметить, что проведение любого из множества технологических процессов на предприятии связано с экологическим риском.

В процессе производственной деятельности предприятия образуются следующие источники влияния на окружающую среду:

- сточные воды;
- выбросы вредных веществ в атмосферу;
- промышленные и бытовые отходы;
- использование энергоресурсов (вода и электроэнергия).

ОАО «Красцветмет» имеет два основных структурных подразделения – аффинажное и ювелирное производство (рисунок 1). Производственная деятельность этих подразделений – основные источники образования отходов.

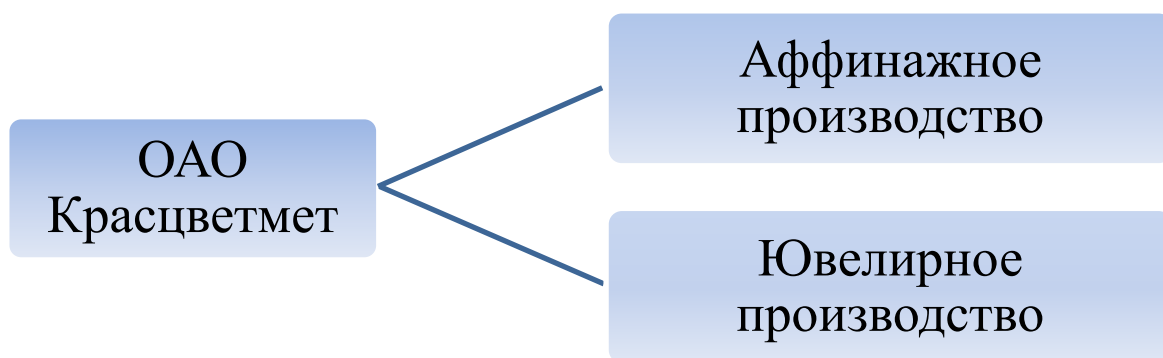


Рисунок 1– Основные производства ОАО «Красцветмет»

Аффинажное - основное производство, серийно выпускающее полный ряд аффинированных драгоценных металлов из различных видов сырья, состоит из восьми подразделений, четыре из которых являются основными производственными цехами, два - обслуживающих (центральная лаборатория и научно-исследовательский цех) и природоохранный цех №26 (рисунок 2).



Рисунок 2 – Структурные подразделения аффинажного производства ОАО «Красцветмет»

В производстве применяются технологические процессы с использованием хлорной металлургии, экстракционной очистки продуктов технологического цикла, пиро- и гидрометаллургические процессы с использованием кислот и других химических реагентов и получением металлов и полупроводников высокой степени чистоты. В результате

проведения технологических операций образуются газообразные, жидкие и твердые отходы, оказывающие вредное влияние на окружающую среду.

Ювелирное производство, имеющее полный цикл - от создания эскизов моделей до их воплощения в высококачественных сплавах драгоценных металлов. Включает одно производственное подразделение - цех ювелирного производства. Отходы ювелирного производства, так же как и в аффинажном производстве отправляются в цех 26.

Таким образом, все отходы, полученные от основных производств ОАО «Красцветмет», поступают в цех 26 - цех обогащения металлов платиновой группы и обезблагораживания промпродуктов аффинажного производства, который включает два крупных природоохранных объекта - участок газоочистки и очистки промышленных сточных вод.

Решение экологических проблем является задачей первостепенной важности, и эта задача возложена на цех № 26, который ведет обезблагораживание и обезвреживание газообразных, твердых и жидких отходов.

Для снижения негативного воздействия на окружающую среду на предприятие созданы и внедрены системы качественного водоснабжения и водоотведения, системы и способы утилизации бытовых и производственных отходов, системы производственного экологического мониторинга.

Экологическая служба завода контролирует деятельность двух крупных природоохранных объектов завода, стараясь постоянно усовершенствовать процессы переработки отходов, для того чтобы уменьшить негативное влияние на окружающую среду и снизить плату за сверхнормативный сброс и выброс вредных веществ. В 2015 году плата за загрязнения окружающей среды составила 34 803,88 тыс. рублей.

Количество выбросов вредных веществ в атмосферу предприятию определено проектом нормативов предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, на основании внесенных изменений и дополнений в 2015 году. Разрешение на выброс загрязняющих веществ

выдано предприятию по 36-ти ингредиентам. Проект предельно-допустимых выбросов пересматривается один раз в пять лет, как правило, в сторону снижения количества выбросов.

Соседство предприятия с жилым массивом обязывает проводить мониторинг за загрязнением атмосферного воздуха не только на промплощадке, но и в жилых массивах Ленинского района г. Красноярска (Каменный квартал, Гимназия №7, Заводской и Транспортный проезды).

Ежегодно предприятие снижает выброс загрязняющих веществ в атмосферу за счёт внедрения и модернизации природоохранных мероприятий.

Все технологические газы поступают в отделение газоочистки цеха № 26 и перерабатываются согласно схеме (рисунок 3). Газы по газовым трактам поступают на систему электрофильтров и очищаются от пылевой составляющей, далее проходят санитарную очистку в пенных аппаратах и выбрасываются через вытяжную башню в воздушный бассейн.

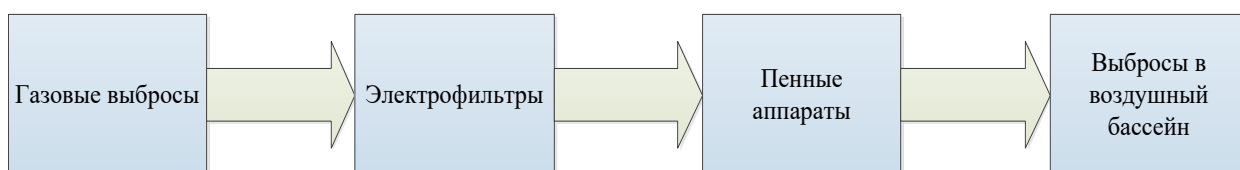


Рисунок 3 – Схема переработки технологических газов

Рассматриваемые сооружения состоят из 6-ти электрофильтров и 8 пенных аппаратов и осуществляют 2-х ступенчатую очистку по восьми ингредиентам: хлористому водороду, хлору, оксидам азота и углерода, диоксиду серы, аммиаку, хлористому аммонии и пыли неорганической.

В настоящее время суммарные газовые выбросы предприятия не превышают нормативы (рисунок 4).



Рисунок 4 - Суммарное количество выбросов вредных веществ с 2010 по 2015 год

Нынешний уровень очистки газов не вызывает претензий у контролирующих органов.

Платежи за выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, закладываются в себестоимость, так как выбросы не превышают установленные нормативы, и в структуре всех затрат на окружающую среду занимают маленькую долю (рисунок 5).



Рисунок 5 - Структура затрат на охрану окружающей среды

Также крупным природоохранным объектом на заводе является участок очистки промышленных сточных вод, который был построен вместе со станцией известкового молока в 1973 году. Проектная производительность составляет 570 м³ в сутки. Очистные сооружения предназначены для обезвреживания промышленных стоков первого и второго производства.

Проблемой предприятия является повышенное содержание вредных веществ в стоках, сбрасываемых на городские очистные сооружения. Очистка промышленных стоков проводится гидрометаллургическим способом.

Важным показателем деятельности цеха переработки промышленных стоков является качество очистки от вредных примесей. Ежегодно администрацией города Красноярска устанавливаются нормативы сбросов загрязняющих веществ со сточными водами. За превышение по сбросу предприятие выплачивает штрафы. Для цеха очистки очень важно наиболее полно извлекать вредные примеси, чтобы уменьшить не только финансовые убытки завода за сверхнормативный сброс, но улучшить экологическую обстановку в городе.

Все промышленные стоки, в зависимости от содержания солей в них, делятся на три вида:

- Высокоминерализованные стоки («богатые»), которые содержат весь комплекс солей, используемых в настоящее время предприятием, а также катионы тяжелых металлов и железа, содержащиеся в сырье или используемых в технологическом процессе. Содержание солей в «богатых» стоках составляет около 12 г/л;

- Слабоминерализованные стоки («бедные») – стоки пенных аппаратов газоочистки, которые представляют собой слабый раствор летучих реагентов, используемых в аффинажном производстве, различных кислот и аммиака. Содержание солей в «бедных» стока не более 1 г/л.

- Условно-чистые воды – воды вакуум-насосов технологических цехов. Содержание солей в этих стоках не более 0,1 г/л. [8]

Наибольшее количество вредных ингредиентов содержится в промышленных растворах аффинажного производства - «богатые» солевые стоки. На втором месте по загрязненности стоки газоочистки - «бедные» солевые стоки. Не соответствуют нормативам на сброс и воды вакуумных

насосов аффинажного производства - условно чистые стоки. Стоки ювелирного производства можно отнести к одной из вышеперечисленных групп растворов, однако их количество не достигает такого уровня, как от аффинажного производства. Существующая технология очистки не позволяет достичь нормативов по содержанию вредных ингредиентов в стоках, направляемых на городские очистные сооружения.

На аффинажном производстве образуется три вида стоков (рисунок 6).



Рисунок 6 – Виды стоков аффинажного производства

«Богатые» солевые стоки – растворы аффинажного производства с высоким содержанием солей. Образуется после извлечения платиновых металлов из сырья, содержащего драгоценные металлы. [15]

На рисунке 7 видно, как распределялись объёмы по видам стоков, от основных производств, в период с 2010 года по 2015 год.

Объем поступающих на переработку стоков в цех 26, тыс.м³

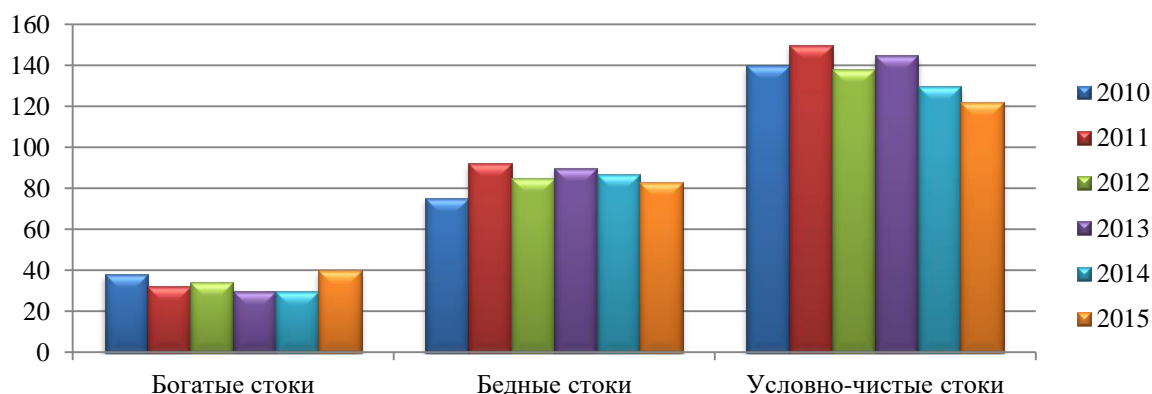
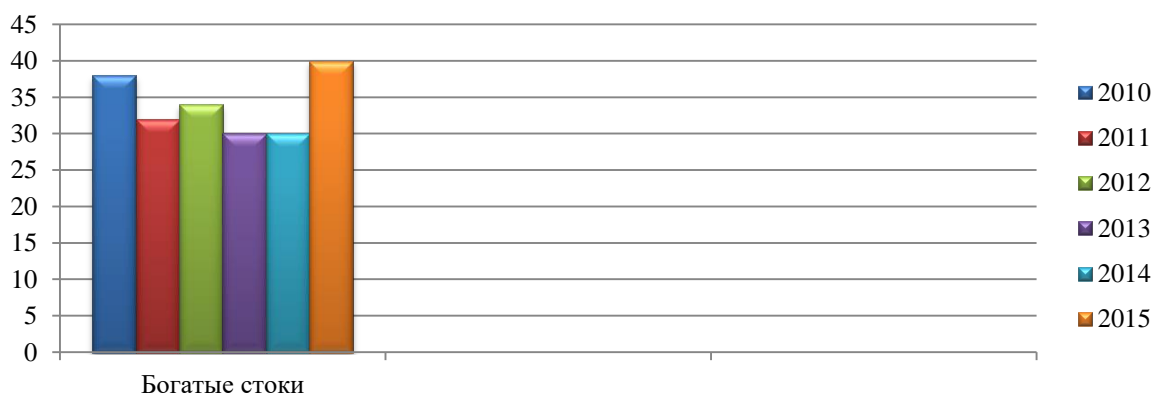


Рисунок 7 - Объемы поступающих на переработку стоков в цех 26

Объем поступающих на переработку стоков в цех 26, тыс.м³



В структуре всего объема стоков, поступающих на переработку в цех №26, наибольший объем имеют «условно-чистые» отходы, которые являются менее опасными, далее идут бедные солевые стоки и наименьшая доля приходится на «богатые» солевые стоки.

Сброс стоков в Восточный коллектор осуществляется в соответствии с договором с ООО «КрасКом», так как городские очистные сооружения не предназначены для очистки промышленных стоков, вредные вещества загрязняют окружающую среду. Норматив содержания загрязняющих веществ в промышленных стоках установлен постановлением Администрации города Красноярска. Регулярно проводятся проверки промышленных стоков предприятия с целью выявления уровня содержания вредных веществ.

С учётом имеющегося уровня очистки жидких отходов, была проведена оценка уровня штрафов, которые выставляют и выставят в ближайшие годы контролирующие органы. Было констатировано, что штрафы серьёзно ухудшают экономические показатели предприятия. Ежегодно увеличиваются штрафные санкции за сброс вредных веществ в окружающую среду. В структуре платежей предприятия за сброс промышленных стоков, большая доля приходится на «богатые» стоки, это видно из рисунка 8. [6]

Структура затрат за сброс вредных веществ

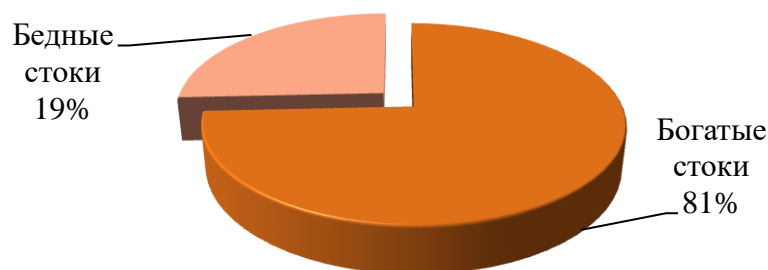


Рисунок 8 - Структура затрат за сброс вредных веществ в окружающую среду

Таким образом, наиболее значимым объектом, на который надо обратить внимание - это отходы аффинажного производства, «богатые» солевые стоки. Они в своем составе содержат большую долю вредных ингредиентов, превышающих норматив на сброс, и на которые приходится большая доля платежей уменьшающих чистую прибыль предприятия.

Одна из основных задач, стоящих перед предприятием - совершенствование технологии переработки отходов аффинажного производства и снижение платежей за сверхнормативный сброс вредных веществ в окружающую среду.

2.2 Характеристика отходов аффинажного производства

Для промышленного производства аффинажной платины и металлов платиновой группы, а также золота и серебра создан Красноярский завод цветных металлов. Несколько поколениями русских ученых с мировыми именами разработана уникальная высокоэффективная технология производства чистых металлов.

Предприятие занимает первое место среди аффинажных заводов России по уровню технологий и научных разработок.

Аффинаж — это услуга. Заказчик дает материал, содержащий драгоценные металлы, предприятие опробует его, говорит, сколько в нем содержится всех драгоценных металлов, а затем извлекает эти металлы для

заказчика в чистом виде. Плата за эту услугу зависит от содержания извлекаемого компонента в сырье.

Передовые технологии аффинажа ОАО «Красцветмет» считает своим главным конкурентным преимуществом. Они позволяют предприятию сократить до минимума время от поступления сырья до отгрузки готовых аффинированных металлов заказчику.

Предприятие в минимально короткие сроки и с неизменным качеством извлекает драгоценные металлы из сырья заказчика. Самое разнообразное сырье, как рудного происхождения, так вторичное, содержащее драгоценные металлы от 1% и выше, поставляют в ОАО «Красцветмет» около 3-х тысяч поставщиков. Независимо от массы поступившего материала, будь то 0,1 грамма или 10 тонн, организация опробует и анализирует материал каждого поставщика отдельно. Гомогенизация материалов осуществляется известными способами плавки, растворения, размола и просеивания с применением самого совершенного оборудования российских и зарубежных фирм.

Сырье, с которым работает предприятие:

Первичное:

- минеральное сырье (шлиховое золото, шлиховая платина, цементат серебряно-золотой, сплав Доре).

Вторичное:

- концентраты драгоценных металлов;
- лом отработанных каталитических систем и стеклоплавильных сосудов;
- шламы;
- катализаторы химии и нефтехимии;
- электронный и электротехнический лом;
- отходы производства ювелирных изделий.

В настоящее время ОАО «Красцветмет» перерабатывает 99% российского платиносодержащего сырья. Выпускает в слитках, порошках и в виде черни платину, палладий. Содержание основного компонента – от 99,95 до 99,99%, массив слитков до 5,5 кг. Родий, иридий, рутений и осмий – металлы - спутники платины.

Предприятие перерабатывает около 50 % всего золота, добываемого в России. Золото производится в виде стандартных мерных литых и штампованных слитков, а также в виде гранул. Содержание основного компонента 99,99 %. золото в слитках — масса около 12,5 кг (около 400 тройских унций).

В 2007 году на предприятии приступили к расширению и активному развитию аффинажа серебра. Было принято решение значительно увеличить объемы производства серебра высшего качества – 99,99 %. С 2007 года началась переработка цинковых серебрясодержащих концентратов и сплава Доре. В 2008 году доля ОАО «Красцветмет» на российском рынке аффинажа серебра достигла 60 %. Серебро производится в виде слитков, гранул и порошка, серебро в слитках — масса 28,0—32,0 кг (около 1000 тройских унций). Содержание основного компонента — 99,98—99,99 %.

В процессе аффинажа платиновых металлов нет таких технологических операций, где бы ни использовались или ни образовывались вредные для окружающей среды и человека химические продукты.

ОАО «Красцветмет» на протяжении нескольких десятков лет целенаправленно совершенствует технологию аффинажного производства, осуществляя принцип постоянного улучшения.

Рост объёма выпускаемой аффинажным производством продукции приводит к увеличению количества необходимых для их производства реагентов. С ростом потребляемых реагентов происходит рост отходов аффинажного производства (рисунок 9). Этому способствует и вовлечение в переработку всё более бедных продуктов, содержащих драгоценные металлы.



Рисунок 9 – Рост количества отходов аффинажного производства

Как было ранее отмечено, наиболее значимый объект, на который надо обратить внимание - это «богатые» солевые стоки аффинажного производства.

«Богатые» солевые стоки – растворы аффинажного производства с высоким содержанием солей, образуются после извлечения платиновых металлов из сырья, содержащего драгоценные металлы.

Переработка богатых растворов включает в себя следующие технологические операции (рисунок 10):

- известкование и отгонка аммиака;
- отделение взвешенных веществ.

Отработанные производственные растворы от цехов по трубопроводам перекачиваются на очистные сооружения. На участке промышленные стоки подвергаются физико-химической очистке: обработке известковым молоком с последующей отгонкой аммиака из пульпы на пульсационных колоннах с использованием пара. Аммиак направляется в газовый тоннель первого производства, а пульпа на отстаивание и фильтрацию с получением отвального кека и промстоков. [13]



Рисунок 10 – Существующая схема переработки «богатых» солевых стоков

После первого фильтрования образуются продукты:

- кек с влажностью до 70 % , большая часть которого направляется на захоронение;
- фильтрат, содержащий взвешенных веществ до 15 г/л, основная часть которого направляется на полочные отстойники. Оставшаяся часть идет на упаривание.

Оборудование на участке не позволяет переработать весь объем промышленных растворов.

Сейчас в цехе № 26 процесс упаривания осуществляется частично, из таблицы 7 видно, что только 16,4 тыс. м³ «богатых» стоков в 2013 году прошло процесс упаривания, и сейчас продукты, которые выходят с процесса упаривания (CaCl₂ и NaCl), уже находят своего потребителя и пользуются спросом. Таким образом, существующая система утилизации высокоминерализованных солевых растворов перерабатывает до 30% стоков. Оставшаяся часть в настоящее время подлежит сбросу в Восточный коллектор.

2.3 Анализ основных технико-экономических показателей аффинажного производства

Стабильный успех предприятия зависит от эффективного планирования им своей деятельности, регулярного сбора и анализа информации о состоянии рынков и собственных перспективах и

возможностях, что позволяет ему вырабатывать стратегию финансово-хозяйственной деятельности.

Анализ хозяйственной деятельности является научной базой принятия управленческих решений в бизнесе. Он позволяет объективно оценивать результаты деятельности предприятия в целом и его структурных подразделений, определять влияние различных внешних и внутренних факторов на основные показатели деятельности, а также формировать основу финансовой политики.

Основные технико-экономические показатели аффинажного производства ОАО «Красцветмет» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технико-экономические показатели аффинажного производства ОАО «Красцветмет»

Показатель	2014	2015	Отклонение	
			абсолютное	относительное
Объем выпуска продукции, тыс. т.	959,0	1034,0	75,0	7,8
Среднегодовая цена за услугу, руб./т.	1250,0	1400,0	150,0	12,0
Выручка, тыс. руб.	1198750,0	1447600,0	248850,0	20,8
Себестоимость, тыс. руб.	566032,4	637437,1	71404,7	12,6
- плата за выброс вредных веществ в атмосферу в пределах установленных нормативов, тыс.руб.	133,7	127,8	-6,0	-4,5
- плата за сброс вредных веществ в сточные воды в пределах установленных нормативов, тыс. руб.	177,9	184,2	6,3	3,5
Чистая прибыль, тыс.руб.	516636,0	698132,6	181496,6	35,1
Плата за сверхнормативный сброс вредных веществ, тыс. руб	27964,3	29199,0	1234,7	4,4
Чистая прибыль за вычетом платы за сверхнормативный сброс, тыс. руб	488671,7	668933,6	180261,9	36,9
Затраты на 1 руб. товарной продукции, руб.	0,5	0,4	-0,03	-6,7
Среднесписочная численность работающих, чел.	1200,0	1140,0	-60,0	-5,0
Фонд оплаты труда, руб.	116081,6	112030,3	-4051,3	-3,5
Среднегодовая стоимость ОПФ, тыс. руб.	172541,1	187660,0	15118,9	8,8
Рентабельность продаж, %	40,7	46,2	5,5	13,5
Рентабельность продукции, %	91,2	109,5	18,3	20
Фондоотдача, руб./руб	6,9	7,7	0,77	11,0
Фондоёмкость, руб./руб.	0,1	0,1	-0,01	-9,9
Производительность труда, тыс. т./чел.	0,8	0,9	0,11	13,5

За анализируемый период произошло увеличение объема переработанной продукции на 75 тыс. т. или 7,8%. За этот же период увеличилась полная себестоимость продукции на 71 404,7 тыс.руб. или

12,6%. Так как темпы роста объема реализации в стоимостном выражении больше темпов роста полной себестоимости продукции, отсюда следует увеличение прибыли от реализации продукции на 181496,6 тыс. руб. или на 35,1%.

В анализируемый период 2014 – 2015 гг. произошло снижение среднесписочной численности ППП предприятия на 60 человек, в связи с программой оптимизации персонала.

Так как прибыль и себестоимость находятся в обратной зависимости друг от друга, то чем меньше затраты в 1 рубль выручки, тем больше прибыль, полученная предприятием. В результате показатель затрат на 1 рубль реализации услуг снизился на 0,03 руб.

Об эффективном использовании основных производственных фондов на предприятии свидетельствует увеличение фондоотдачи, а также снижение фондоемкости.

Фондоотдача показывает, сколько рублей выручки предприятие получает с каждого рубля вложенных в производство основных фондов, в рассматриваемый период ее величина увеличилась на 11%.

Фондоемкость показывает, какая величина основных фондов потрачена на то, чтобы получить 1 рубль выручки, она снизилась на 9,9%.

Выручка предприятия за анализируемый период увеличилась на 248 850,0 тыс. руб. или на 20,8%. На рост выручки повлиял рост реализации и рост цен на продукцию.

В результате проведенного анализа хозяйственной деятельности ОАО «Красцветмет» было выявлено, что в последние годы предприятие стабильно увеличивает показатели переработки и реализации продукции. Вместе с тем рост объема выпускаемой аффинажным производством продукции приводит к увеличению количества необходимых для их производства реагентов и следовательно отходов аффинажного производства. Этому способствует и вовлечение в переработку всё более бедных продуктов, содержащих драгоценные металлы.

С учётом имеющегося уровня очистки жидких отходов, уровень штрафов за сверхнормативный сброс сточных вод (таблица 2), которые выставляют и выставят в ближайшие годы контролирующие органы, с каждым годом растёт, что так же отрицательно сказывается на прибыли предприятия.

Таблица 2 – Плата за сброс сточных вод

Ингредиенты	Стоимость за т, руб.	Стоимость за превышения за т, руб.	Норматив постановления №310, мг/л	Ср. анализ по цеху №26, мг/л	Плата за сброс. руб/год, факт
Взвешанные вещества	1830	45750	66	169	4833030
Железо общее	13775	344375	0,3	0,22	3030,5
Никель	137740	3443500	0,048	0,01	1377,4
Хром(6-валентный)	19675	491875	0,005	0,003	59,025
Хром(3-валентный)	68870	1721750	0,041	0,009	619,83
Цинк	137740	3443500	0,028	0,18	527268,72
Медь	137740	3443500	0,014	0,08	229199,36
Марганец	137740	3443500	0,028	0,008	1101,92
Сульфаты	14	350	73,7	255	64486,8
Хлориды	4,5	112,5	151,5	3521	379750,5
Нефтепродукты	27550	688750	0,25	0,03	826,5
АПАВ	2758	68950	0,88	0,2	551,6
НПАВ	2758	68950	0,67	13,6	893371,36
Свинец	229565	5739125	0,016	0,05	198803,29
Метанол	13775	344375	1,21	0,009	123,975
Фенолы	137740	3443500	0,004	0,09	296691,96
Азот аммонийный	2755	68875	4	232,7	15762732,5
Азот нитратный	34,5	862,5	0,76	847,6	730425,72
Азот нитритный	17220	430500	1,66	14,27	5457190,2
Фосфаты	6890	172250	1,14	0,02	137,8
Формальдегид	13775	344375	0,19	0,17	2341,75
Итого					29 383 120,71

Уровень штрафов за сброс сточных вод в 2015 году составил 29 383,12 тысячи рублей. Если принять во внимание, что в ближайшие годы правительством планируется принять комплекс мер, направленных на уменьшение объемов сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, таких как увеличение платы за негативное воздействие на экологию с 2016 года — в 2,7 раза. Это серьёзно скажется на экономических показателях

предприятия. Таким образом, надо улучшать технологию переработки «богатых» солевых стоков аффинажного производства и тем самым снижать платежи за их сброс.

3 Обоснование организационно - технических направлений использования отходов производства ОАО «Красцветмет»

3.1 Перспективные направления деятельности предприятий в области охраны окружающей среды

Существуют два основных направления природоохранной деятельности предприятий, первое — очистка от вредных выбросов. Этот путь в большинстве своем малоэффективен, так как использование очистных сооружений, даже самых эффективных, сокращает уровень загрязнений, однако не решает этой проблемы полностью, поскольку в процессе функционирования этих установок тоже вырабатываются отходы, хотя и в меньшем объеме, но, как правило, с повышенной концентрацией вредных веществ. Наконец, работа большей части очистных сооружений требует значительных энергетических затрат, что, в свою очередь, тоже небезопасно для окружающей среды.

Второе направление — устранение самих причин загрязнения, что требует разработки малоотходных, а в будущем и экологически чистых технологий производства, которые позволили бы комплексно использовать исходное сырье и утилизировать максимум вредных для окружающей среды веществ.

Для достижения высоких эколого-экономических результатов необходимо процесс очистки вредных выбросов совместить с процессом утилизации уловленных веществ, что сделает возможным объединение первого направления со вторым.

Однако далеко не для всех производств найдены приемлемые технико-экономические решения по резкому сокращению количества образующихся отходов и их утилизации, поэтому в настоящее время приходится работать по обоим указанным направлениям.

Эффективность природоохранной деятельности на предприятии определяется действенностью трех основных групп мероприятий: организационно-технической, инженерной и экологической.

В организационно-техническую группу мероприятий входят: правильная организация производственного цикла, рациональное использование имеющегося оборудования, строгое соблюдение технологического регламента, применение передовой техники, контроль над технологическим процессом на всех стадиях производства изделий, производственная дисциплина, управление, плановые и оперативные мероприятия.

К технологическим мероприятиям относятся: обоснованный (научный) подбор оборудования, сырья, реагентов для осуществления процесса; проведение процесса в оптимальном режиме (продолжительность, температура, концентрация используемых растворов, реактивов) с использованием прогрессивной технологии; применение оборудования, обеспечивающего наиболее полное использование сырья, исключающее или снижающее количество образующихся отходов; внедрение энергосберегающего, унифицированного оборудования, обладающего высоким уровнем надежности и гибкости; создание автоматических и автоматизированных систем.

Экологические мероприятия перекликаются с двумя вышеперечисленными и во многом зависят от них. К ним могут быть отнесены в первую очередь:

- применение экологически безопасного оборудования, работающего в замкнутом режиме;
- применение безопасных нетоксичных реагентов.

Важным элементом природоохранной деятельности является разработка принципов экономического стимулирования предприятия в создании замкнутых производственных циклов, переработке образующихся

отходов, извлечении ценных компонентов из сточных вод и выбрасываемого воздуха.

Отходы производства — это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, химических соединений, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ (услуг) и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства. Отходы потребления — изделия и материалы, утратившие свои потребительские свойства в результате физического или морального износа.

Отходы производства и потребления являются вторичными материальными ресурсами (ВМР), которые в настоящее время могут вторично использоваться в народном хозяйстве.

Представить себе абсолютно безотходное производство просто невозможно, такого и в природе нет. Однако отходы не должны нарушать нормальное функционирование природных систем. Другими словами, мы должны выработать критерии ненарушенного состояния природы. Создание безотходных производств относится к весьма сложному и длительному процессу, промежуточным этапом которого является малоотходное производство. Под малоотходным производством следует понимать такое производство, результаты которого при воздействии их на окружающую среду не превышают уровня, допустимого санитарно-гигиеническими нормами, т.е. ПДК.

Сохранение окружающей среды и рациональное природопользование относится к числу приоритетных задач хозяйственной политики промышленно развитых стран, и могут быть успешно решены техническим путем на основе ресурсного принципа. Наиболее полно этот принцип реализуется в такой материалоемкой отрасли, как строительная индустрия. Промышленность строительных материалов является единственной отраслью, которая, как показывает отечественная, а также зарубежная практика, уже сейчас способна широко и эффективно использовать много тоннажные отходы целого ряда других отраслей промышленности.

Обширная номенклатура строительных материалов и изделий, разнообразие технологий позволяют найти практическое применение многим техногенным отходам. При этом следует отметить, что экологические требования сегодня в еще большей степени, чем экономика определяют необходимость ориентации стройиндустрии на использование отходов других отраслей и на создание собственных безотходных производств.

Отходы металлургической промышленности, как правило, не относятся к категории товарной продукции той отрасли, в которой он образуется, и кроме того отсутствуют требования к ним как к сырью для других отраслей, где возможно их использование. Как следствие, предприятия не отвечают за состав, влажность и другие параметры отходов, от стабильности которых зависит технологический режим предприятий, где эти отходы могли бы перерабатываться.

Поскольку та или иная технология рассчитана на определенное природное сырье, как правило, отличное от состава и свойств отходов, то весьма сложным является вопрос о том, на каком предприятии (на котором образуются отходы или которое их перерабатывает) должна осуществляться подготовка отходов к их использованию. Зачастую и те и другие предприятия не располагают необходимыми сведениями по технологии подготовки отходов для дальнейшего передела и не имеют для этой цели нужного оборудования. В этом одна из самых сложных проблем утилизации отходов, так как любая технология обеспечивается стабильным сырьем.

Следовательно, необходимо разрабатывать и внедрять системы переработки отходов производства, которые следует рассматривать как вторичные материальные ресурсы.

3.2 Оценка эффективности совершенствования технологий переработки «богатых» солевых стоков аффинажного производства

Предпосылки к разработке данного проекта основываются на необходимости сокращения сброса «богатых» солевых стоков аффинажного производства в Восточный коллектор и снижение затрат на утилизацию гипсогидратных кеков, образованные после переработки «богатых» стоков аффинажного производства.

Основной целью реализации проекта, является уменьшение негативного воздействия аффинажного производства на окружающую среду за счет совершенствования технологии переработки «богатых» стоков.

В результате реализации проекта предполагается модернизировать участок обогащения и обезблагораживания промпродуктов аффинажного производства с целью минимизации уровня сброса концентрированных солей в Восточный коллектор города Красноярск, а так же создать передел отмывки, сушки кека с целью снижения затрат на утилизацию гипсогидратных кеков.

Поскольку невозможно влиять на причины образования отходов и их объёмы, так как в связи с вовлечением в переработку всё более бедного сырья ожидаемое количество отходов будет возрастать с каждым годом, необходимо улучшать технологии переработки отходов производства, которые следует рассматривать как вторичные материальные ресурсы.

Разработанная и реализуемая с 2015 года программа комплексной утилизации отходов аффинажного производств, предусматривает утилизацию главного «загрязнителя» - «богатые» солевые стоки в виде растворов солей CaCl_2 и NaCl .

Данная схема предусматривает исключение сброса жидких отходов аффинажного производства методом полного упаривания стоков.

Стоки в будущем предполагается упаривать до сухого остатка и исключить тем самым сам сброс и штрафы за него. Сейчас в цехе № 26 процесс упаривания осуществляется частично, но сейчас продукты, которые выходят с процесса упаривания (CaCl_2 и NaCl), уже находят своего потребителя и пользуются спросом. В случае полного внедрения

предложенной технологической схемы, в том числе второй ступени выпаривания весь объем «богатых» стоков будет утилизирован.

Утилизация промышленных стоков аффинажного производства с получением готовых продуктов возможна только при использовании метода упаривания. Предложенный проектом метод очистки остается прежним - утилизация богатых солевых стоков упариванием с получением кристаллического хлорида натрия, концентрированного хлорида кальция и раствора нитрата натрия для дальнейшей реализации или переработки. Проект предполагает дополнение существующей выпарной установки, которая используется на первой стадии упаривания, комплексом оборудования, мощность которого позволит перерабатывать весь объем солевых стоков.

Хлорид натрия - востребованный продукт, дорожные и коммунальные службы в больших объемах используют его в зимнее время для подсыпки дорог в качестве антигололедного средства. В настоящее время основным потребителем хлорида натрия является ООО «Стройсервис», также закупается муниципальными предприятиями города.

Хлорид кальция в виде раствора востребован производителями строительных материалов в качестве морозостойчивой добавки в бетон и брусчатку, также применяется в химической промышленности.

Технические возможности действующего комплекса по упариванию солевых стоков не позволяют переработать весь объем растворов аффинажного производства, в результате до 35 тыс. м³ богатых солевых стоков ежегодно сбрасываются в канализацию. Помимо затрат на сброс стоков предприятие несет дополнительные расходы в виде экологических платежей – за содержание в промышленных стоках вредных веществ. [6]

В результате реализации проекта предполагается модернизировать участок обогащения и обезблагораживания промпродуктов аффинажного производства с целью минимизации уровня сброса концентрированных солей в Восточный коллектор города Красноярска.

В выпускной квалификационной работе рассматриваются коммерческие предложения производителей оборудования данного вида: инженеринговых компаний «Химтехнология» и «Evatherm». Оба производителя предлагают комплекс кристаллизационных установок для утилизации промышленных стоков.

Инженеринговая компания «Химтехнология», находящаяся в г. Екатеринбурге, специализируется на проектировании и поставке технологических линий и аппаратов химических производств, в т. ч. линии сушки, прокалки и охлаждения сыпучих материалов, системы пылегазоочистки и абсорбции, выпарные и кристаллизационные установки, теплообменное оборудование и т. д.

Для переработки стоков компанией «Химтехнология» предлагаются выпарные аппараты с принудительной циркуляцией и вынесенной из теплообменных трубок зоной кипения. Применение многокорпусной схемы переработки стоков позволяет значительно снизить расход греющего пара. Предусматривается возможность работы установки в широком диапазоне технологических параметров (запас производительности 25%) в автоматическом режиме. Предусматриваются режимы работы с поддержанием высокой концентрации кристаллов, которые счищают накипь с теплообменной поверхности (режим самоочищения). Для переработки сточных вод предлагается схема, позволяющая концентрировать стоки разного химического состава.

Аналогичную схему переработки предлагает компания «Evatherm». EVATHERM представляет собой группу компаний с международной деятельностью в области технологических процессов испарения и кристаллизации. Головной офис компании находится в Швейцарии. Технологическая схема имеет некоторые особенности, отмечается высокий уровень автоматизации технологического процесса. Отличительной особенностью технологической схемы является получение кристаллического продукта в две стадии. Узел вывода суспензии в выпарном аппарате

выполнен таким образом, что для поддержания его работоспособности регулируется расход трех потоков: два потока исходных стоков и расход суспензии. Для поддержания постоянного уровня в выпарных аппаратах при откачивании суспензии насосом вводится дополнительный контур регулирования расхода (по сравнению со сливом суспензии самотеком с уровня у компании «Химтехнология»). Для повышения эффективности использования тепловой энергии применены пластинчатые теплообменники. По опыту эксплуатации пластинчатых теплообменников можно отметить их преимущества (компактность конструкции, высокие коэффициенты теплопередачи), однако, при работе на сточных водах и оборотной воде пластинчатые теплообменники склонны к зарастанию и требуют проведение периодической зачистки.

После переработки «богатых» солевых стоков, так же образуется твердые отходы - гипсогидратный кек. Существующая система утилизации твердых отходов ОАО «Красцветмет» - кеков предполагает захоронение их в виде пастообразных продуктов в специальных хранилищах и последующую рекультивацию заполненных хранилищ.

Так как с каждым годом количество отходов увеличивается и происходит заполнение специальных хранилищ, необходимо осуществлять строительство новых хранилищ. Создание новых карт захоронения твердых отходов на специализированном хранилище и его обслуживание влечет высокие материальные затраты для предприятия. Поэтому на предприятии рассматривается вопрос снижения затрат на захоронение кека и увеличения срока использования кекохранилища.

Кек более чем на 90 % состоит из гипса и гидроксидов железа. Наиболее вероятный потребитель такого материала – стройиндустрия.

Наиболее перспективные и технологически относительно простые направления – в производстве строительных растворов и производстве асфальтобетона. При введении кеков в штукатурный раствор возможна полная замена дорогостоящей строительной извести при улучшении

водоудерживающей способности, нерасслаиваемости и пластичности. Добавка сухого измельченного кека в асфальтобетон повышает его марку.

В настоящее время ряд исследований, авторами которых являются сотрудники ОАО «Красцветмет», говорится о возможности утилизации твердых отходов (кека) производства. Организация переработки кека связана с получением безжелезистого «белого» кека и «магнетита». Технология переработки кека предполагает (рисунок 11):

- при использовании кека в штукатурных растворах необходима отмывка кека водой от остаточного технологического раствора, так как при приготовлении штукатурного раствора из неотмытого кека появляется запах аммиака, а при нанесении на стену появляются высолы;

- для использования кека в сухих строительных смесях, асфальтобетоне и других строительных материалах требуется сушка и измельчение кека;

- недостатком существующего кека для применения в штукатурных растворах так же является бурая окраска, связанная с наличием в кеке трехвалентного железа, поэтому предлагается получение безжелезистого (белого) кека, который, кроме вышеназванных направлений, можно использовать в производстве вяжущего, гипсокартона и т.п.



Рисунок 11– Предлагаемая схема переработки гипсогидратного кека

На участке уже проводится отмывка кека, эта задача решена цехом использованием существующего дискового фильтрпресса, и эта продукция уже находит своего потребителя, и используется в штукатурных растворах. Для отмывки всего объема кека принято решение приобрести импортный фильтрпресс большой производительности.

При производстве «белого» кека образуется дополнительный продукт - «магнетит», который содержит незначительное количество драгоценных и цветных металлов и железо. Реализация рециклинга железа, позволит повысить стоимость «белого» кека и получить товарный продукт высокого качества. При выделении магнетита попутно с ним происходит доизвлечение из растворов после цементации оставшегося количества драгоценных металлов. Работы по совершенствованию технологии получения «белого» кека проведены сотрудниками ОАО «Красцветмет» и ранее в одной из публикаций («Рециклинг железного порошка в технологии аффинажного производства один из путей повышения экологической безопасности») были подробно описаны. [14]

Одной из основных задач в данном исследовании было определение конечной формы товарного продукта, получаемого из магнетита, и нахождение его потребителя. В качестве товарного продукта предложено получать порошкообразное восстановленное железо и его дальнейшее использование в технологическом цикле аффинажа в операции цементации.

Необходимо создание передела отмывки и сушки кека, так же производить рециклинг железного порошка, для переработки твердых отходов.

При модернизации технологии переработки «богатых» стоков аффинажного производства будет исключено негативное воздействие на окружающую среду и во многом сократятся платежи за их сброс, а также платежи за захоронение твердых отходов, образовавшихся после переработки «богатых» солевых стоков.

3.3 Расчет затрат на мероприятия по усовершенствованию технологии переработки «богатых» солевых стоков аффинажного производства

Проектом предполагается модернизировать процесс упаривания промышленных стоков аффинажного производства, для переработки всего объема стоков, поступающих на утилизацию. Рассмотрим два коммерческих предложения производителей ИК «Химтехнология» и «EVATHERM». Оба производителя предлагают комплекс кристаллизационных установок для утилизации промышленных стоков.

Расчет капитальных затрат на усовершенствование процесса упаривания и процесса переработки гипсогидратного кека представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Капитальные вложения в усовершенствование процесса упаривания и процесса переработки гипсогидратного кека

Наименование оборудования	Цена за единицу, тыс.руб.	Стоимость, тыс. Руб.	Транспортные расходы, тыс. Руб.	Затраты на монтаж, тыс.руб.	Затраты на подготовку производственной площадки, тыс.руб.	Полная стоимость, тыс.руб.	Норма амортизации, %	Амортизация, тыс.руб.
Оборудование «Химтехнология»								
Выпарной аппарат	41900,0	41900,0	2095,0	1676,0	838,0	46509,0	3,3	1534,8
Конденсаторы вторичного пара, 2ед.	8035,0	16070,0	803,5	642,8	321,4	17837,7	4,8	856,2
Центрифуга	19954,0	19954,0	997,7	798,2	399,1	22148,9	3,5	775,2
Вакумный узел	9000,0	9000,0	450,0	360,0	180,0	9990,0	3,5	349,7
Емкостное оборудование	10416,0	10416,0	520,8	416,6	208,3	11561,8	1,5	173,4
Насосное оборудование	12000,0	12000,0	600,0	480,0	240,0	13320,0	3,6	479,5
Система автоматизированного управления	8800,0	8800,0	440,0	352,0	176,0	9768,0	4,1	400,5
Итого по процессу упаривания "Химтехнология"	110105,0	118140,0	5907,0	4725,6	2362,8	131135,4		4569,3
Оборудование «Evatherm»								
Выпарной аппарат	51254,0	51254,0	2562,7	2050,2	1025,1	56891,9	3,3	1877,4
Конденсаторы вторичного пара, 3 ед.	6589,3	19767,9	988,4	790,7	395,4	21942,4	4,8	1053,2
Центрифуга	10200,0	10200,0	510,0	408,0	204,0	11322,0	3,5	396,3
Калорифер, 2ед.	5182,0	10364,0	518,2	414,6	207,3	11504,0	3,8	437,2
Циклон	9328,8	9328,8	466,4	373,2	186,6	10355,0	2,6	269,2
Емкостное оборудование	12000,0	12000,0	600,0	480,0	240,0	13320,0	1,5	199,8

Наименование оборудования	Цена за единицу, тыс.руб.	Стоимость, тыс. Руб.	Транспортные расходы, тыс. Руб.	Затраты на монтаж, тыс.руб.	Затраты на подготовку производственной площадки, тыс.руб.	Полная стоимость, тыс.руб.	Норма амортизации, %	Амортизация, тыс.руб.
Насосное оборудование	16000,0	16000,0	800,0	640,0	320,0	17760,0	4,1	728,2
Система автоматизированного управления	10300,0	10300,0	515,0	412,0	206,0	11433,0	4,3	491,6
Итого по процессу упаривания "Evatherm"	120854,1	139214,7	6960,7	5568,6	2784,3	154528,3		5452,9
Создание передела по отмывке и сушке кека								
Фильтр-пресса Diemme 1 000	12700,0	12700,0	635,0	508,0	1270,0	15113,0	1,5	226,7
Горизонтальная сушильная установка «Вентелекс»	38000,0	38000,0	1900,0	1520,0	3800,0	45220,0	1,5	678,3
Итого по созданию передела по отмывке и сушке кека	50700,0	50700,0	2535,0	2028,0	5070,0	60333,0		905,0

Стоимость технологического оборудования принимается по рыночным ценам, приведенным в официальных документах торгующих этим оборудованием фирм. Транспортные расходы принимаются в размере 5% от стоимости оборудования, монтажные работы принимаются в размере 4%. Расчет амортизации проводим линейным методом, для этого используем норму амортизации на полное восстановление стоимости.

Общая стоимость отечественного оборудования «Химтехнология» на 23 392,9 тыс.руб. меньше, чем по проекту "Evatherm", что дает ему преимущество.

Произведем расчет затрат приходящихся на 1 м³ стоков, поступающих на упаривание (таблица 4).

Таблица 4 - Расчет текущих затрат на 1 м³ стоков, поступающих на упаривание

№	Статьи затрат	Ед. изм.	Существующие условия			Химтехнология			Evatherm		
			кол-во	цена, руб.	Сумма, руб.	кол-во	цена, руб.	Сумма, руб.	кол-во	цена, руб.	Сумма, руб.
1	Растворы аффинажного производства	м ³ /сут.	139,9			139,9			139,9		
2	Производительность по исходному раствору, м3/час	м ³ /ч	3,0			10,5			10,5		
3.1.	Расход реактивов				34,1			34,1			34,1

-	кислота соляная	кг	2,0	4,2	8,4	2,0	4,2	8,4	2,0	4,2	8,4
-	Бельтинг (фильтр-пресс)	м	0,4	53,1	20,7	0,4	53,1	20,7	0,4	53,1	20,7
-	ТЗР (17 %)				5,0			5,0			5,0
3.2.	Расход пара	т/м ³	1,8	310,4	571,1	0,9	310,4	266,9	0,8	310,4	251,4
3.3.	Расход электроэнергии	кВт/м ³	34,3	1,8	63,2	19,1	1,8	35,1	15,7	1,8	28,9
3.4.	Расход оборотной воды	м ³ /м ³	0,0	3,0	0,1	21,0	3,0	63,1	47,6	3,0	143,3
3.5.	Трудозатраты	руб.			101,4			27,8			27,8
	Затраты на упаривание 1 м ³ исходных растворов				769,8			426,9			485,4

В предлагаемых схемах по упариванию стоков происходит сокращение удельных издержек на утилизацию высокоминерализованных стоков, хотя общие затраты возрастут за счет увеличения объема стоков поступающих на упаривание.

Рассматривая коммерческие предложения двух компаний, можно отметить, что по проекту «Химтехнология» затраты, приходящиеся на 1 м³, на 58,56 руб. меньше чем по предложению «Evatherm», так как расход оборотной воды требуется больше, хоть и расход пара и электроэнергии меньше.

Произведем расчет текущих затрат приходящихся на 1 т твердых отходов (таблица 5).

Таблица 5 - Расчет текущих затрат на обработку и захоронение 1 т твердых ОТХОДОВ

№п/п	Наименование затрат	Единица измерения	Существующая технология	Предлагаемая технология
	Количество кека 70%, поступающего на переработку	т	6064	6064
	Количество получаемого белого кека	т	0,00	3 032
	Время переработки одной тонны	ч	0,00	0,52
	Количество кека перерабатываемого за 1 час	т/ч	0,00	1,90
1	Затраты на обработку кека	тыс. руб.	489,3	11189,32
1,1	Затраты на электроэнергию	тыс. руб.	109,9	865,81
	- на дисковый фильтр	кВт	62415,00	0,00
	-на фильтр-пресс	кВт	0,00	166440,00
	-на сушильную установку	кВт	0,0	325500,00
	- цена	руб./кВт	1,76	1,76
1,2	Затраты на материалы	тыс. руб.	53,0	53,00
1,3	Затраты на технологический воздух	тыс. руб.	326,4	3433,3

№п/п	Наименование затрат	Единица измерения	Существующая технология	Предлагаемая технология
	- потребление фильтром	м3	204000,0	2145800,0
	- цена	руб./м3	1,6	1,6
1,4	Затраты на топливо	тыс.руб.	0,0	4075,0
	- количество ГСМ	кг	0,0	242560,0
	- цена	руб./кг		16,8
1,5	затраты на рециклиринг железного порошка	тыс.руб.	0,0	2501,2
	- затраты на материалы	тыс.руб.	0,0	463,0
	-затраты на сушку	тыс.руб.	0,0	2038,2
1,6	Трудозатраты	тыс.руб.	115,0	261,0
2	Затраты на захоронение кека	тыс. руб.	19 026,0	0,0
2,1	Затраты на на транспортировку кека	тыс. руб.	3 576,0	0,0
2,2	Затраты на кекохранилище	тыс. руб.	15 085,0	0,0
	- строительство кекохранилища	тыс. руб.	4 800,0	0,0
	- рекультивация кекохранилища	тыс. руб.	4 002,4	0,0
	- содержание кекохранилища	тыс. руб.	6 282,6	0,0
2,3	Трудозатраты	тыс.руб.	365,0	0,0
	Итого	тыс. руб.	19515,3	11189,3
	Затраты на переработку 1 т исходного кека	тыс.руб.	3,22	1,85

Основными составляющими затрат на утилизацию кека являются:

- Затраты на обработку кека – затраты на электроэнергию, затраты на материалы и технический воздух.
- Затраты на захоронение – затраты на вывоз кека, затраты на кекохранилище: строительство, рекультивация, содержание.

В предлагаемой схеме по переработки твердых отходов будут увеличены затраты на обработку кека, однако, исключаются затраты на захоронение.

3.4 Расчет эффективности проведения мероприятия по усовершенствованию технологии переработки «богатых» солевых стоков аффинажного производства

Оборудование на участке утилизации растворов аффинажного производства не позволяет перерабатывать весь объем стоков, в результате ежегодно до 35 тыс. м³ солевых растворов сбрасывается в коллектор. Городские очистные сооружения не предназначены для очистки

промышленных стоков, таким образом, осуществляется существенное негативное воздействие на окружающую среду. Ежеквартально производятся проверки контролирующими организациями. Размер ежегодных платежей за содержание в «богатых» солевых стоках вредных веществ, негативно воздействующих на окружающую среду, в действующих в настоящее время тарифах и лимитах на сброса вредных веществ, может достигать до 29 199 тыс. рублей в год. В условиях ужесточения платежей в 2,7 раз (как планируется в ближайшие годы), за сверхнормативное содержание в промышленных стоках, плата достигнет 78 837,3 тыс. рублей в год. Кроме того, если будут выявлены серьезные нарушения законодательства в области природопользования и охраны окружающей среды, деятельность предприятия может быть приостановлена.

Для обоснования экономического эффекта от внедрения оборудования были рассчитаны возможные ежегодные экологические платежи за сверхнормативный сброс вредных веществ. Также, экспертным путем установлена прямая зависимость между сбросом растворов аффинажного производства и концентрацией вредных веществ в промышленных стоках, направленных в Восточный коллектор.

Таким образом, с точки зрения охраны окружающей среды, проект модернизации процесса утилизации солевых стоков представляется исключительно значимым.

Расчет годового экономического эффекта от внедрения нового оборудования на участке обогащения и обезблагораживания промышленных продуктов аффинажного производства представлен в таблице 6:

Таблица 6 - Расчет экономического эффекта от снижения затрат на утилизацию «богатых» солевых стоков аффинажного производства

№	Статьи затрат	Ед. изм.	Существующие условия	ХИМТЕХНОЛОГИЯ	Evatherm
	Объем солевых стоков поступающих на участок	м3	51 064	51 064	51 064
	Объем растворов поступающих на утилизацию	м3	16 401	51 064	51 064

Продолжение таблицы 6

	Стоимость утилизации растворов	руб./ м3	769,81	426,87	485,43
1	Итого затраты на переработку объема растворов идущих на утилизацию	руб.	12 625 588	21 797 546	24 788 088
	Объем растворов, подлежащих сбросу в коллектор	м3	34 663	0	0
	Стоимость за сброс растворов в коллектор	руб./ м ³	5,3	0	0
	Итого затраты на сброс растворов в канализацию	руб.	184 152	0	0
	Экологические платежи за сброс вредных веществ в коллектор	руб.	29 198 969	0	0
2	ИТОГО ЗАТРАТЫ НА УТИЛИЗАЦИЮ "БОГАТЫХ" СОЛЕВЫХ СТОКОВ	Руб.	42 008 709	21 797 546	24 788 088
	Масса образующегося хлорида кальция	кг	893 957	1 497 000	1 497 000
	Цена реализации хлорида кальция (без НДС)	руб./кг	14,5	14,5	14,5
3	Итого реализация хлорида кальция в растворе	руб.	12 962 376,5	21 706 500	21 706 500
	Масса образующегося хлорида натрия	кг	1 210 000	2 200 000	2 200 000
	Цена реализации хлорида натрия (без НДС)	руб./кг	12,7	12,7	12,7
4	Итого реализация хлорида натрия	руб.	15 367 000	27 940 000	27 940 000
5	ИТОГО ВЫРУЧКА от реализации хлорида натрия и хлорида кальция	руб.	28 329 376,5	49 646 500	49 646 500
6	"Чистые" затраты на утилизацию стоков	тыс. руб.	13 679	-27 849	-24 858
7	Экономический эффект от снижения затрат в год	тыс. руб.		14 170	11 179

Затраты на сброс отходов в канализацию складываются из фактической платы за сброс, которая зависит от объема стоков, а также сверхнормативных платежей за содержание в промышленных растворах вредных веществ.

Проект по реализации передела на базе технологии компании «Химтехнология» является более привлекательным, так как стоимость необходимого оборудования ниже, чем предлагается проектом Evatherm (производительность по исходному раствору одинаковая), затраты на утилизацию «богатых» солевых стоков меньше, тем самым экономический эффект от снижения затрат больше, окупаемость проекта будет быстрее.

Принимая во внимание технические характеристики оборудования, которое предлагается к внедрению на переделе обогащения промышленных

стоков, можно сделать вывод о том, что модернизация процесса упаривания солевых стоков позволит достичь следующих результатов:

- обеспечить возможность переработки всего объема промышленных стоков аффинажного производства и отказаться от сброса «богатых» солевых стоков в Восточный коллектор;
- снизить затраты на утилизацию 1 м^3 растворов на 55,4%, с 769,8 рублей/ м^3 до 426,86 рубля / м^3 , за счет экономии по расходу электроэнергии и пара, а также по расходам на оплату труда производственного персонала;
- снизить продолжительность технологической операции;
- конечными продуктами обработки стоков аффинажного производства являются хлорид натрия и хлорид кальция. Модернизация участка обогащения и обезблагораживания промпродуктов аффинажного производства позволит увеличить объем производства данной продукции на 175,7 %, экономический эффект от увеличения объемов реализации составит 14 170 тыс. рублей.

Наиболее важным показателем экономической эффективности проекта является чистый дисконтированный доход (ЧДД), который определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу, или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами.

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) * \frac{1}{(1 + E)^t} \quad (11)$$

- где R_t – результаты, достигаемые на t-том шаге расчета;
- Z_t – затраты, осуществляемые на t-том шаге расчета;
- T – время расчета (лет);
- E – норма дисконта.
- Результатом в данном проекте будет являться исключение негативного влияния на окружающую среду и получение товарной продукции реализованную на сторону, при внедрении новой схемы переработки отходов. Источником финансирования

является кредит под 15,5% годовых на 3 года, погашении основной суммы долга равными ежегодными частями.

- Далее приведен расчет чистого дисконтированного дохода и индекса доходности от внедряемого проекта в таблице 7.

Таблица 7 – Расчет чистого дисконтированного дохода от внедрения процесса упаривания по проекту «Химтехнология».

Наименование показателей	Единица измерения	Значение показателя по годам				Итого
		1 год	2 год	3 год	4 год	
Капитальные вложения	тыс. руб.	131135,4	-	-		131135,4
Амортизация	тыс. руб.	5474	5474	5474	5474	21896
Эксплуатационные затраты						
- на упаривание стоков	тыс. руб.	21799,2	21799,2	21799,2	21799,2	87196,8
- на обработку и захоронение кека	тыс. руб.	11189,32	11189,32	11189,32	11189,32	44757,28
- на утилизацию стоков	тыс. руб.	21797,6	21797,6	21797,6	21797,6	87190,4
Выплаты в погашение займов	тыс. руб.	44000	44000	44000	-	132000
Выплаты процентов по займам (15,5%)	тыс. руб.	19800	10230	5065,5	-	35095,5
Итого затраты	тыс. руб.	205750,6	65045,2	59880,7	54815,2	385491,7
Объем получаемого хлорида кальция	кг	1497000	1497000	1497000	1497000	
Объем получаемого хлорида натрия	кг	2200000	2200000	2200000	2200000	
Цена хлорида кальция	руб.	14,5	14,5	14,5	14,5	
Цена хлорида натрия	руб.	12,7	12,7	12,7	12,7	
Стоимость хлорида кальция	тыс. руб.	21706,5	21706,5	21706,5	21706,5	
Стоимость хлорида натрия	тыс. руб.	27940	27940	27940	27940	
Экономия от снижения затрат на утилизацию стоков	тыс. руб.	20211,1	20211,1	20211,1	20211,1	
Итого выручка	тыс. руб.	69857,6	69857,6	69857,6	69857,6	279430,4
Чистый дисконтированный доход						
Ставка дисконтирования		0,80	0,65	0,52	0,42	
Дисконтированные капитальные затраты	тыс. руб.	105329,6				
Дисконтированные эксплуатационные затраты	тыс. руб.	64328,67	45495,52	33866,38	25093,55	
Результат	тыс. руб.	56110,52	45068,69	36199,75	29076,11	
ЧДД	тыс. руб.	-113548	-426,83	2333,37	3982,56	
Индекс доходности						1,3

При оценке эффективности инвестиций ставка дисконтирования применялась равной 24,5% с учетом риска. Расчет ставки осуществлен в соответствии с методическими рекомендациями Министерства экономики РФ по оценке эффективности инвестиционных проектов. Средняя банковская

ставка по кредитам проекта 15,5%. Принимая во внимание, что проект предусматривает вложение инвестиций в освоение новой технологии, в расчете принята рисковая составляющая – 9%

Предприятию будет эффективно и целесообразно закупить данное оборудование, рассмотренное мероприятие является эффективным (рассматриваемый период 4 года), имеющим срок окупаемости в пределах 3 лет. Чистый дисконтированный доход от предлагаемого мероприятия составляет 3982,56 тысяч рублей. Индекс доходности равен 1,3.

В таблице 8 приведены показатели эффективности от внедряемого проекта.

Таблица 8 – Показатели эффективности от предложенных мероприятий

№п/п	Показатель	Существующая технология	Предлагаемая технология	Эффект от внедрения
1	Выпуск продукции			
	- основная продукция аффинажного производства, т	1 034 000	1 034 000	-
	- дополнительная продукция			
	-NaCl, кг	893 957	1 497 000	603 043
	- CaCl ₂ , кг	1 210 000	2200000	990 000
2	Стоимость дополнительной продукции, тыс. рублей	28 329 376,5	49 646 500	21 662
3	Себестоимость товарной продукции			
	- себестоимость основной продукции, тыс. руб	427437,1	427437,1	-
	- себестоимость дополнительной продукции тыс.руб.	27325,2	32986,86	5 662
	- себестоимость 1 м ³ стоков идущих на упаривание, руб	769,81	426,87	-342,94
	- себестоимость 1 т кека, тыс. руб	2,42	1,85	-0,57
4	Плата за сброс "богатых" солевых стоков, тыс.руб	29 198	-	-29 383
5	Затраты на захоронение твердых отходов кека, тыс.руб.	14210,4	-	-14 210,4
6	Итого экономический эффект, тыс.руб.			59 936,91
7	Чистый дисконтированный доход, тыс.руб.		3 982,56	
8	Период окупаемости		3 года	
9	Индекс доходности		1,3	

Проект «Модернизация участка обогащения и обезблагораживания промпродуктов аффинажного производства» представляется исключительно значимым. Реализация проекта позволит найти комплексный подход к утилизации промышленных стоков предприятия и существенно снизить негативное воздействие на окружающую среду. Достижение экономического эффекта, обусловлено, в первую очередь, минимизацией экологических платежей за содержание в стоках вредных веществ, а также увеличением выручки от получаемой дополнительной товарной продукции. Реализация

мероприятия по переработке кека позволяет освободиться от затрат на захоронение, перевозку твердых отходов, которые в настоящее время несет предприятие. При этом предприятие сможет получать товарную продукцию (хлорид кальция и хлорид натрия) для реализации ее сторонним организациям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выбор наиболее эффективных вариантов природоохранной деятельности на предприятиях должен осуществляться с учетом необходимости соблюдения нормативов. В настоящее время многие предприятия в силу технических и экономических причин не способны сразу уложиться в нормативы качества окружающей среды. Техническое усовершенствование, естественно, требует вложения средств и организационных усилий.

Снижение вредного воздействия на экологию возможно только за счет повышения эффективности использования природных ресурсов, которое должно включать в себя принципы экологически чистых технологий.

В связи с тем, что в ближайшее время планируется, принят комплекс мер, направленных на уменьшение объемов сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду – повышение экологических платежей. Экологически чистые технологии становятся экономически выгодными для предприятия, кроме того они улучшают экологическую обстановку в зоне производства. Таким образом, необходимо разрабатывать и внедрять системы переработки отходов производства, которые следует рассматривать как вторичные материальные ресурсы.

В ходе разработки выпускной квалификационной работы были изучены теоретические основы природоохранной деятельности предприятий. Также были описаны схемы взаимодействия и процессы, связанные с переработкой отходов, что позволило произвести анализ и улучшения данных процессов. Показано, что вопросы организации глубокой переработки «богатых» солевых стоков аффинажного производства в ОАО «Красцветмет» являются приоритетными.

Наиболее значимый объект, на который надо обратить внимание - это отходы аффинажного производства, «богатые» солевые стоки, которые образуют наибольшую долю вредных ингредиентов, содержащихся в

промышленных растворах, и на которые приходится большая доля платежей, уменьшающих чистую прибыль предприятия.

В результате реализации данного проекта будет - исключён сброс «богатых» солевых стоков аффинажного производства в системы канализации, сокращены расходы на утилизацию твёрдых отходов, а так же дополнительно получена товарная продукция для реализации ее на сторону.

В соответствии с критериями оценки эффективности, инвестиционный проект является эффективным, имеющим срок окупаемости в пределах 5 лет, дисконтированный срок окупаемости в пределах 6 лет.

Проект «Модернизация участка обогащения и обезблагораживания промпродуктов аффинажного производства» представляется исключительно значимым. Реализация проекта позволит найти комплексный подход к утилизации промышленных стоков предприятия и существенно снизить негативное воздействие на окружающую среду. Достижение экономического эффекта обусловлено, в первую очередь, минимизацией экологических платежей за содержание в стоках вредных веществ, а также увеличением выручки от получаемой дополнительно товарной продукции. Реализация мероприятия по переработке кека позволяет освободиться от затрат на захоронение, перевозку твердых отходов, которые в настоящее время несет предприятие. При этом появляется возможность получать товарную продукцию (хлорид натрия и хлорид кальция) для реализации ее сторонним организациям.

В итоге проделанной работы достигнута поставленная цель, разработаны организационно - технические мероприятия по повышению эффективности природоохранных мероприятий и произведен расчет экономического эффекта от внедрения улучшений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Акишин А.С. Экологическая политика зарубежных стран и России: учеб. пособие. – Волгоград: Издательство ВолГУ, 2010. – 228 с.
- 2 Безопасность жизнедеятельности: Учебник / Под ред. Арустамова Э.А. – 5-е изд. – М.: Изд. дом «Дашков и Ко», 2006.
- 3 Волков А.А. Анализ зарубежного опыта по созданию экономического механизма природопользования // Межотраслевая информационная служба. – 2004. – № 3-4. – С. 81-88.
- 4 Газизова О. В., Абдуллина А.Р. Экологический бизнес – как одно из перспективных направлений развития инновационной экономики России // Вестник Казанского технологического университета. – 2009. – № 5. – С. 7-14.
- 5 Д. Лоули, А. Максвелл. Факторный анализ как статистический метод/ Пер. с англ. Ю.Н. Благовещенского. Издательство «Мир» Москва 1987. – 144 с.
- 6 Данные, предоставленные предприятием при прохождении преддипломной практики.
- 7 Доклад министра природных ресурсов и экологии РФ на президиуме Госсовета 27 мая 2011 года //Сайт Министерство Природных Ресурсов и Экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/mnr/minister/statement/detail.php.D=126568> , свободный.
- 8 Котляр Ю. А. Металлургия благородных металлов: учебник: в 2 кн. Кн.1 / Ю. А. Котляр М. А. Меретуков, Л. С. Стрижко. - М.: МИСиС: Руда и металлы, 2006. – 432с.
- 9 Кривошеин Д.А., Муравей Л.А., Роева Н.Н., Шорина О.С., Эриашвили Н.Д., Юровицкий Ю.Г., Яковлев В.А. Экология и безопасность жизнедеятельности. Под редакцией доктора физ.-мат. наук, чл.-корр. РЭА, профессора Л.А. Муравья. ООО "ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮНИТИ-ДАНА", 2004 [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/ecologia-5/index.htm>, свободный.

10 Масааки Иман. Гемба кайдзен. Путь к снижению затрат и повышению качества. Пер. с англ. – М.: «Альпина Бизнес Букс», 2009. – 346 с. – (Серия «Модели менеджмента ведущих корпораций»).

11 Микрюков В.Ю. Обеспечение безопасности жизнедеятельности. Кн. 2. Коллективная безопасность. – М.: Высшая школа, 2007.

12 Михайлов Л.А., Соломатин В.П., Михайлов А., Старостенко А. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов. – 1-е изд. – М.: ЭКСМО-Пресс, 2009.

13 Практикум по эконометрике: учеб. .пособ. / И.И. Елисеева [и др].; Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 192 с.: ил.

14 «Рециклинг железного порошка в технологии аффинажного производства один из путей повышения экологической безопасности» Мальцев Э. В., Собачинский Н. Н., Хмелев Н. Б., Павлов Е. А. / Цветные металлы №8, 2013

15 Старова Л.И. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Технико-экономический анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия» и «Анализ хозяйственной деятельности предприятия». В 2 ч. Ч. 2 / Старова Л.И. – Минск: БГУИР, 2008.

16 Статья «Понятие, содержание и направления природоохранной деятельности»
http://menzo.ucoz.ru/load/kontrolnye_raboty/ponjatie_soderzhanie_i_napravlenija_prirodookhrannoj_dejatelnosti/10-1-0-268

17 Статья «Система экологических рейтингов, как инструмент повышения эффективности природоохранной деятельности предприятий и регионов» <http://ecopalata.ru/?p=1278> Степанов К.А., к.э.н., председатель Национальной экологической аудиторской палаты

18 Тимонина И. Использование экономических инструментов в экологическом регулировании: опыт Японии // Проблемы теории и практики управления. – 2008. – № 6. – С. 58.

19 Уотшем Т. Дж., Паррамоу К. Количественные методы в финансах: учебное пособие для вузов / Пер. с англ. под ред. М.Р. Ефимовой. – М.: Финансы, ЮНИТИ, 2002. – 527 с.

20 Шамов В.Н. Экология: проблемы и решения, перспективы / В.Н. Шамов, Н.М. Кучин // Цветные металлы. – 2005. - №6. – С.54 – 59.

21 Шаповалов А., Сапожков О. Природе наметили новые законы. // Ежедневная общенациональная деловая газета «Коммерсантъ» №198/П (4498) от 25.10.2013 [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.kommersant.ru/doc/1528446>, свободный.

22 Шишкин А.К., Микрюков В.А., Дышкант И.Д. Учет, анализ, аудит на предприятии: Учебное пособие для вузов. М.: Аудит, ЮНИТИ, 2009.

23 Экономическая и финансовая политика в сфере охраны окружающей среды / Под ред. В.И. Данилова-Данильяна. – М.: Издательство НУМЦ Госкомэкологии России, 2009. – 512 с.